

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Philippe ONFROY  
Conf.:  
Appl. No.: NEW NON-PROVISIONAL  
Group:  
Filed: February 13, 2004  
Examiner:  
Title: VIBRATING SENSOR WITH THERMAL SHIELD

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

February 13, 2004

Sir:

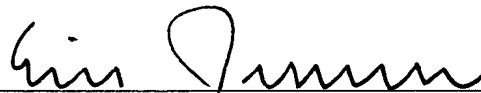
Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the priority filing date of the following application(s) for the above-entitled U.S. application under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
FRANCE	03 02220	February 24, 2003

Certified copy(ies) of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Eric Jensen, Reg. No. 37,855

745 South 23<sup>rd</sup> Street  
Arlington, VA 22202  
Telephone (703) 521-2297

EJ/yr

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



21

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 26 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Planché', enclosed within a large, loopy oval stroke.

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • 11 / 210502

RE MISE DES PIÈCES DATE <b>24 FEV 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>24 FEV. 2003</b> <b>0302220</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  CABINET BOETTCHER 22 rue du Général Foy 75008 PARIS	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> 2F-1730 CAS 247 GF		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
<b>3 TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)  Capteur vibrant à écran radiatif			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b> (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		SAGEM SA	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		15 612 018 12 910 91	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	Le Ponant de Paris 27 rue Leblanc	
	Code postal et ville	75 011 FRANCE	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES DATE 04 FEV 2005 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0302220 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>		
Nom		FRUCHARD
Prénom		Guy
Cabinet ou Société		CABINET BOETTCHER
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	22 rue du Général Foy
	Code postal et ville	75 10 10 18 PARIS
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		
N° de télécopie (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Guy FRUCHARD Mandataire CPI BREVET 92 1094		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. ROCHET

La présente invention concerne un capteur vibrant, notamment un accéléromètre ou un gyromètre.

#### ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

L'invention concerne plus particulièrement les  
5 capteurs comprenant une cellule sensible comportant une plaque dans laquelle sont délimités une partie formant un organe support et au moins un élément vibrant associé à des moyens d'excitation. Les moyens d'excitation permettent de faire vibrer l'élément vibrant et de détecter la  
10 fréquence de vibration de celui-ci.

Dans le cas d'un accéléromètre, un élément inertiel est relié à l'élément vibrant. Dans la plupart des cas cet élément inertiel est une masse elle-même délimitée dans la plaque et mobile par rapport à l'organe support. Lorsque le capteur est soumis à une accélération,  
15 la masse exerce une force sur l'élément vibrant. Cette force modifie la fréquence de vibration de telle manière que la variation de la fréquence de vibration de l'élément vibrant permet de déterminer l'accélération à laquelle le capteur est soumis.  
20

Pour éviter un couplage mécanique entre l'élément vibrant et l'organe support un cadre intermédiaire est généralement prévu. Cette isolation mécanique provoque en outre un allongement du chemin thermique. Cela présente  
25 l'avantage d'avoir une température plus homogène au niveau de l'élément vibrant et ainsi de diminuer les contraintes d'origine thermique et leurs effets parasite. En dépit de ces dispositions, il a été constaté qu'une variation de la fréquence de vibration de l'élément vibrant  
30 continuait à survenir indépendamment de la variation de l'accélération auquel le capteur était soumis vis-à-vis de la mesure d'accélération il s'agit de variations parasites de la fréquence. Tant qu'elles subsistent ces variations parasites affectent la précision de mesure de

l'accélération.

#### OBJET DE L'INVENTION

La présente invention est fondée sur la constatation qui n'avait jamais été faite antérieurement selon laquelle l'écart de température entre différentes parties de la cellule, et notamment entre l'organe vibrant et l'organe support ou la masse de mesure, résulte de façon non négligeable d'un échange thermique par radiation entre la cellule et le boîtier entourant la cellule. En particulier, lorsque le boîtier est à une température supérieure à celle de la cellule, le boîtier se comporte comme une source de chaleur qui réchauffe progressivement la cellule par radiation. Les parties de la cellule de plus faible inertie thermique, notamment l'organe vibrant, sont ainsi portées plus rapidement que d'autres à la température du boîtier, ce qui provoque des contraintes entre les différentes parties de la cellule et donc une variation de la fréquence de vibration de l'élément vibrant.

A partir de ces constatations originales, lesquelles font partie de l'invention, un objet de l'invention est de réduire les variations parasites de fréquence résultant d'un échange thermique par radiation à l'intérieur du capteur.

#### BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

Selon l'invention on propose un capteur vibrant comportant une cellule fixée dans un boîtier, la cellule comportant un organe support et un organe vibrant relié à l'organe support et sensible à des mouvements auxquels le capteur est soumis, le capteur comportant au moins un élément de masquage thermique s'étendant entre l'organe vibrant et au moins une paroi du boîtier.

Ainsi, l'élément de masquage thermique arrête une partie au moins de la chaleur transmise par radiation en-



tre le boîtier et l'organe vibrant, de sorte que l'organe vibrant est protégé d'un échauffement par radiation pendant un temps suffisant pour permettre aux parties de la cellule de plus forte inertie thermique de monter en température de façon sensiblement homogène avec l'organe vibrant.

Selon un mode de réalisation préféré du capteur selon l'invention, l'élément de masquage est fixé au boîtier en étant espacé de celui-ci. De préférence, l'élément de masquage est relié au boîtier par une partie de liaison présentant une section transversale et une longueur adaptées pour contrôler un échauffement par conduction par l'élément de masquage. On évite ainsi une montée en température trop rapide de l'élément de masquage qui deviendrait alors lui-même une source de radiation par rapport à la cellule.

#### BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de deux modes de réalisation particuliers non limitatifs de l'invention en relation avec les figures ci-jointes parmi lesquelles :

- la figure 1 est une représentation en perspective éclatée d'un premier mode de réalisation de l'invention,

- la figure 2 est une vue analogue à celle de la figure 1 d'un second mode de réalisation de l'invention.

Sur les figures, les épaisseurs respectives des différentes couches n'ont pas été respectées afin de mieux faire comprendre l'invention.

#### DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

En référence à la figure 1, le capteur selon l'invention comporte de façon connue en soi un boîtier 1, dont une partie de paroi seulement a été représentée sur

la figure, sur lequel une cellule généralement désignée en 2 est fixée par des colonnettes 3.

Dans le mode de réalisation illustré, la cellule 2 comporte un organe support 4 en U auquel est fixé un cadre de découplage 5 portant des masses 6 et 7 reliées entre elles par des charnières 8 directement taillées dans la plaque formant la cellule 2. Egalement de façon connue en soi la cellule comporte un organe vibrant 9 en forme de barreau taillé dans la masse dont les extrémités sont respectivement reliées aux masses 6 et 7. Le capteur comprend par ailleurs un circuit d'excitation piézo-électrique et un circuit de mesure portés par la face de la cellule opposée à celle qui est visible sur la figure.

Selon l'invention, le capteur comprend en outre un élément de masquage 10 fixé à l'extrémité d'une partie de liaison en spirale 11 dont l'extrémité opposée à l'élément de masquage 10 comporte une portion 12 en surépaisseur délimitée par un épaulement 13. Lors du montage du capteur la portion en surépaisseur 12, qui est hachurée sur la figure 1, est fixée à la face interne de la paroi du boîtier 1, par exemple par collage, de sorte que le reste de la partie de liaison 11 et l'élément de masquage 10 sont espacés de la paroi du boîtier 1 d'une distance égale à la hauteur de l'épaulement 13.

Dans le mode de réalisation illustré l'élément de masquage 10 est de forme sensiblement rectangulaire et recouvre non seulement l'élément vibrant 9 mais également une partie adjacente de la cellule comme illustré par les traits en tirets mixtes sur la figure 1. En outre la partie de liaison qui entoure l'élément de masquage 10 s'étend également à l'aplomb d'une partie de la cellule adjacente à l'organe vibrant 9.

Lorsque la température du boîtier 1 est supérieure à celle de la cellule 2, la paroi du boîtier se

comporte comme une source de chaleur et un transfert thermique s'effectue donc entre la paroi du boîtier 1 et la cellule 2 non seulement par conduction par l'intermédiaire des colonnettes 3, mais également par radiation. L'élément de masquage 10 qui est interposé entre la paroi du boîtier 1 et la cellule 2, protège donc l'organe vibrant 9 contre les radiations tant que la température de l'élément de masquage 10 n'est pas supérieure à celle de l'organe vibrant 9. On notera à ce propos que l'élément de masquage 10 se réchauffe progressivement non seulement sous l'effet d'un transfert thermique par radiation entre la paroi du boîtier 1 et l'élément de masquage 10, mais également sous l'effet d'un transfert thermique par conduction du fait de la mise en contact de la portion en surépaisseur 12 avec la paroi du boîtier 1. Ce transfert thermique par conduction passe par la partie de liaison 11.

Selon un aspect de l'invention, la partie de liaison 11 est réalisée en un matériau approprié et présente une section transversale et une longueur adaptées pour contrôler un échauffement par conduction de l'élément de masquage 10 de façon que la montée en température de l'élément de masquage 10 soit elle-même adaptée à l'élévation de température du reste de la cellule afin que l'élévation de température de l'ensemble de la cellule soit à peu près homogène sous l'effet des différents transferts thermiques auxquels la cellule est soumise.

L'épaisseur de l'élément de masquage est également déterminée en fonction des formes respectives de l'élément de masquage 10, de la partie de liaison 11 et de la cellule 2. A titre d'exemple non limitatif, dans le cas d'une cellule ayant la configuration illustrée sur la figure 1 et réalisée dans une plaque de quartz d'une épaisseur de 500  $\mu\text{m}$ , un écran conforme à celui illustré

sur la figure 1 a été réalisé en verre avec une épaisseur de 100  $\mu\text{m}$ .

On remarquera que dans le cas inverse où le boîtier est à une température inférieure à la cellule 2, les transferts thermiques radiatifs changent de sens, la pa-  
roi du boîtier se comportant comme un puits de chaleur. Dans ce cas l'élément de masquage, comme précédemment, minimise ces transferts thermiques radiatifs.

L'efficacité de l'écran peut être améliorée par un revêtement réfléchissant 14 sur la face de l'élément de masquage 10 qui est en regard de l'organe vibrant 9. Ce revêtement réfléchissant peut être réalisé par dépôt sous vide d'une mince couche d'or sur l'élément de masquage 10 et, si nécessaire, sur une portion ou sur la totalité de la partie de liaison 11.

La figure 2 illustre un second mode de réalisation de l'invention dans lequel l'élément de masquage 10 fixé au boîtier a été remplacé par un élément de masquage formé par une couche réfléchissante 15 recouvrant l'organe vibrant 9. Comme précédemment la couche réfléchissante 15 peut également recouvrir une partie adjacente de la cellule, par exemple les masses 6 et 7 ainsi que les charnières 8. Ce mode de réalisation de l'élément de masquage présente l'avantage d'être isolé de tout transfert thermique par conduction.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et est susceptible de variantes de réalisation qui apparaîtront à l'homme de métier sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

En particulier, bien que dans le premier mode de réalisation l'écran ait été illustré comme fixé au boîtier 1, l'écran peut également être fixé à la cellule. Dans ce cas il conviendra toutefois de veiller à ce que

l'écran soit suffisamment espacé de l'organe vibrant pour ne pas perturber le fonctionnement mécanique de l'organe vibrant. L'élément de masquage peut également être porté par la cellule en étant réalisé de façon intégrée à la cellule lors de la fabrication de celle-ci.

Bien que l'invention ait été décrite en relation avec de modes de réalisation comportant un élément de masquage sur un côté seulement de la cellule, on peut prévoir des éléments de masquage de part et d'autre de la cellule de façon à protéger l'élément vibrant 9 contre des radiations provenant des parois en regard du boîtier 1. Toutefois, on notera que les électrodes qui s'étendent sur une des faces de la cellule sont généralement réalisées sous forme d'une couche d'or réfléchissante de sorte que la face de la cellule qui porte les électrodes a moins besoin d'être protégée contre un transfert thermique par radiation que la face opposée.

Lors de la réalisation du ou des éléments de masquage, et le cas échéant des parties de liaison qui les portent, les dimensions sont calculées en fonction du bilan thermique résultant de la structure de la cellule et de la configuration du boîtier par rapport à la cellule. Bien que dans le mode de réalisation de la figure 1 l'espacement entre la paroi du boîtier et l'élément de masquage 10 ait été illustré comme obtenu par une surépaisseur de la partie de liaison, cet espacement peut être réalisé par une cale ou tout simplement par l'épaisseur de la couche de colle servant à fixer la partie de liaison sur la paroi du boîtier.

Bien que l'invention ait été décrite en relation avec un accéléromètre à masse suspendue, l'invention s'applique à tout capteur vibrant dans lequel l'élément vibrant risque d'être soumis à des contraintes différentielles par rapport à l'organe support en raison d'un

transfert thermique non homogène sur différentes parties du capteur. L'invention s'applique en particulier à un gyromètres étoile, notamment un gyromètre tel que défini dans le document FR-A-2 741 151.

- 5 L'invention s'applique quelle que soit la structure de la cellule, y compris lorsque celle-ci ne comprend pas de cadre intermédiaire.

REVENDECATIONS

1. Capteur vibrant comportant une cellule (2) fixée dans un boîtier (1), la cellule comprenant un organe support (4) et un organe vibrant (9) relié à l'organe support et sensible à des mouvements auxquels le capteur est soumis, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un élément de masquage thermique (10, 15) s'étendant entre l'organe vibrant et au moins une paroi du boîtier (1).
2. Capteur vibrant selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de masquage (10) est fixé au boîtier en étant espacé de celui-ci.
3. Capteur vibrant selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément de masquage est porté par une partie de liaison (11).
4. Capteur vibrant selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie de liaison (11) comporte une portion en surépaisseur (12).
5. Capteur vibrant selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie de liaison (11) est réalisée en un matériau approprié et présente une section transversale et une longueur adaptées pour contrôler un échauffement par conduction de l'élément de masquage (10).
6. Capteur vibrant selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie de liaison (11) s'étend en regard d'une partie de la cellule (2) adjacente à l'organe vibrant (9).
7. Capteur vibrant selon la revendication 2, caractérisé en ce que sur une face tournée vers l'organe vibrant (9) l'élément de masquage (10) comporte une couche réfléchissante (14).
8. Capteur vibrant selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de masquage (15) est porté

par la cellule.

9. Capteur vibrant selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de masquage (15) comprend une couche réfléchissante appliquée sur l'élément vibrant  
5 (9).

10. Capteur vibrant selon la revendication 9, caractérisé en ce que la couche réfléchissante s'étend en outre sur une partie de la cellule adjacente à l'organe vibrant.



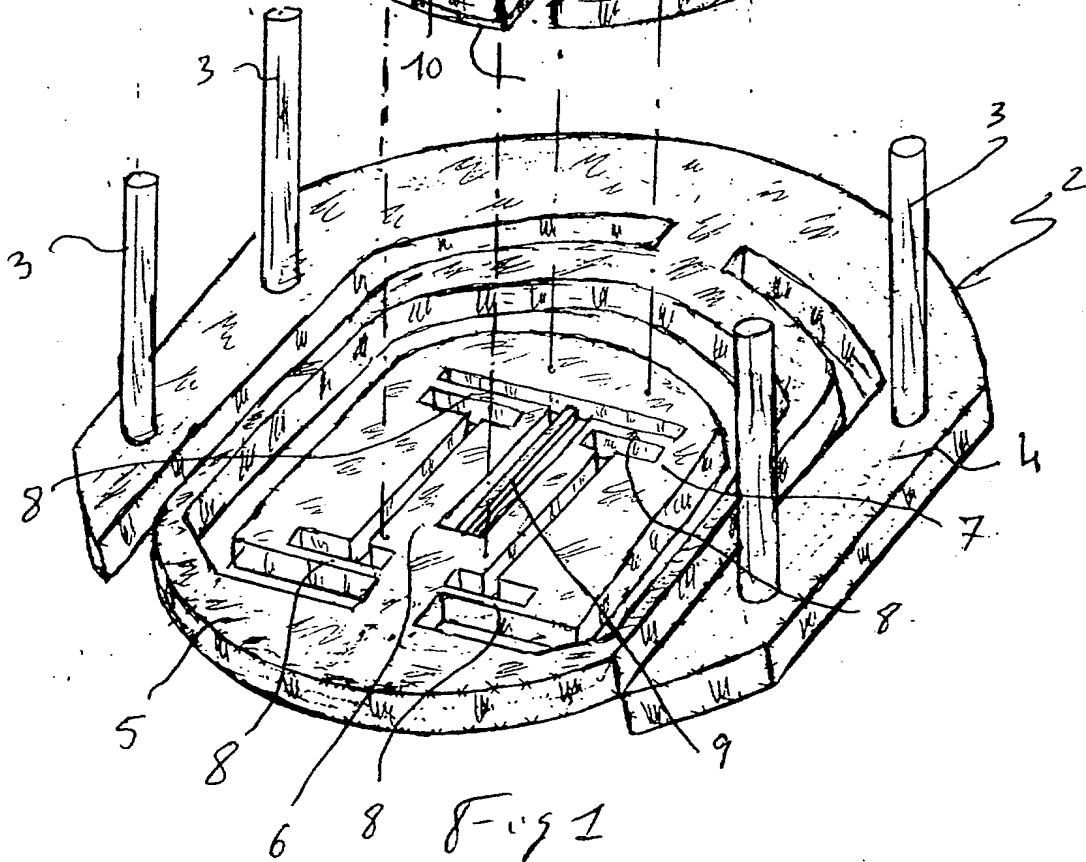
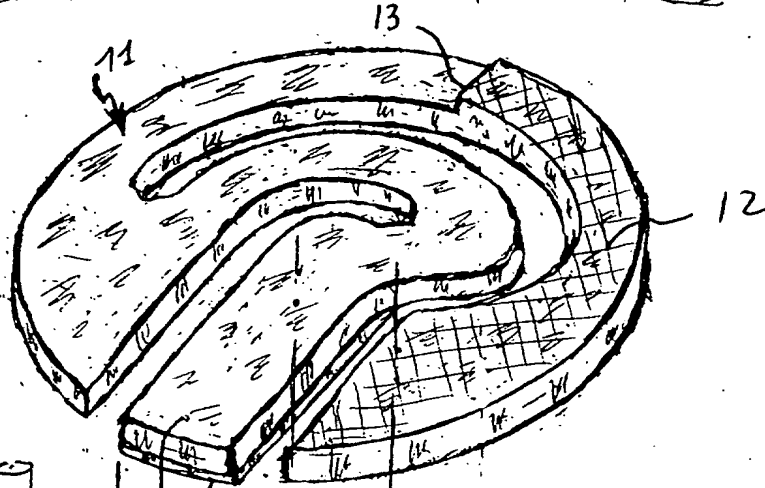
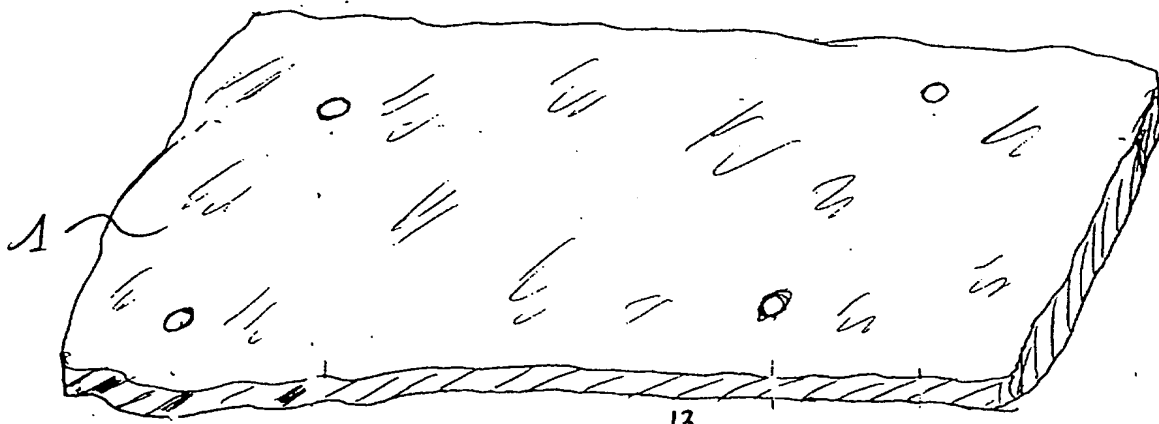


Fig 1

1 / 2

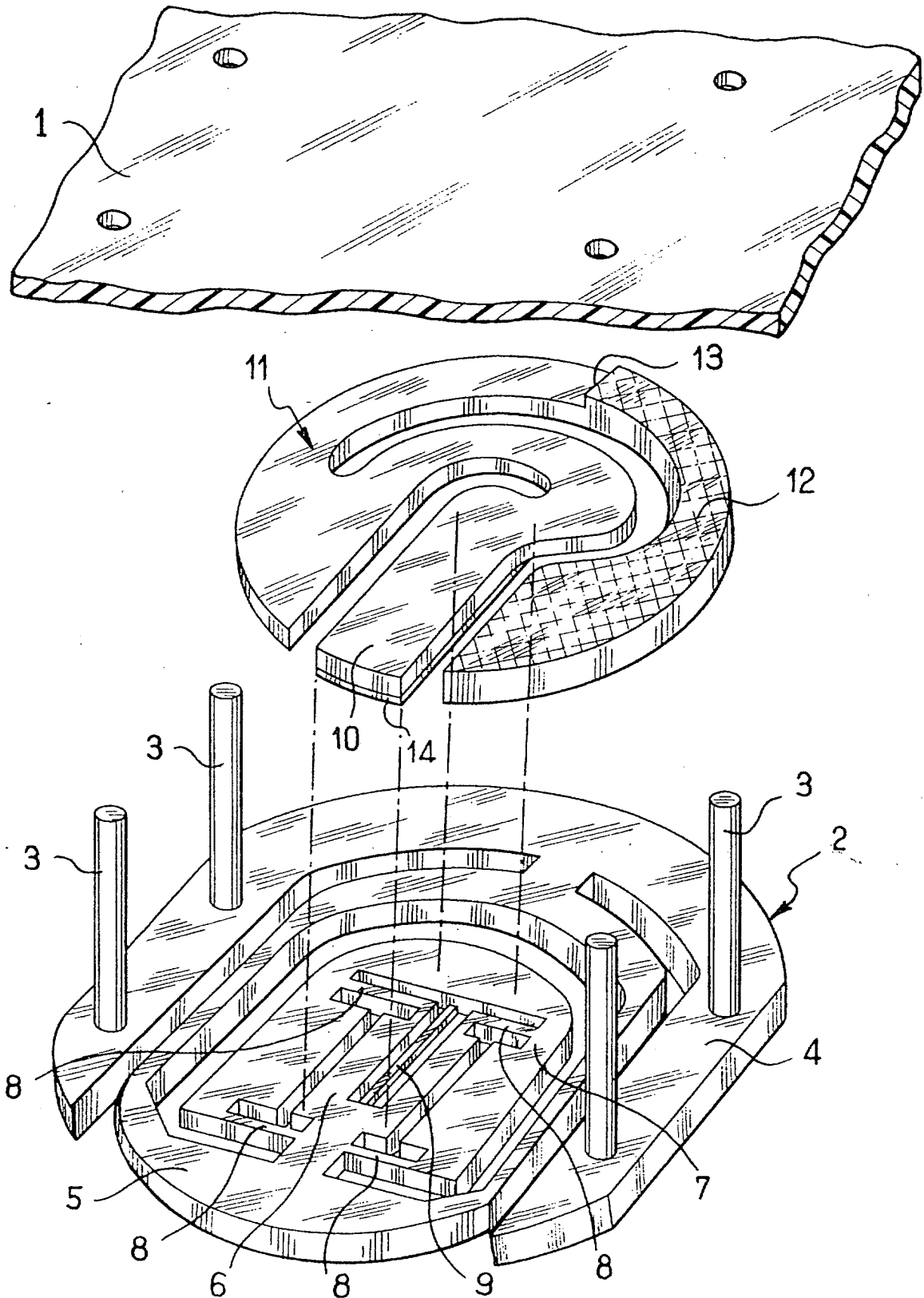
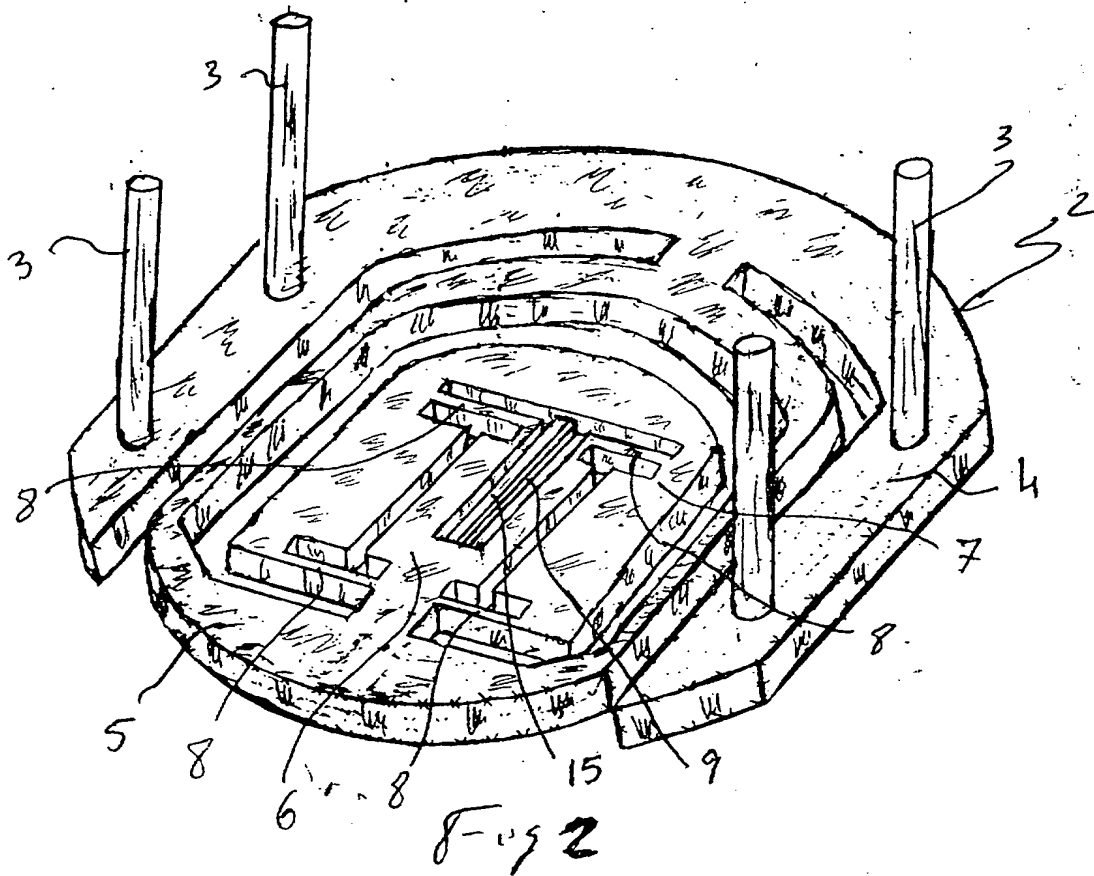
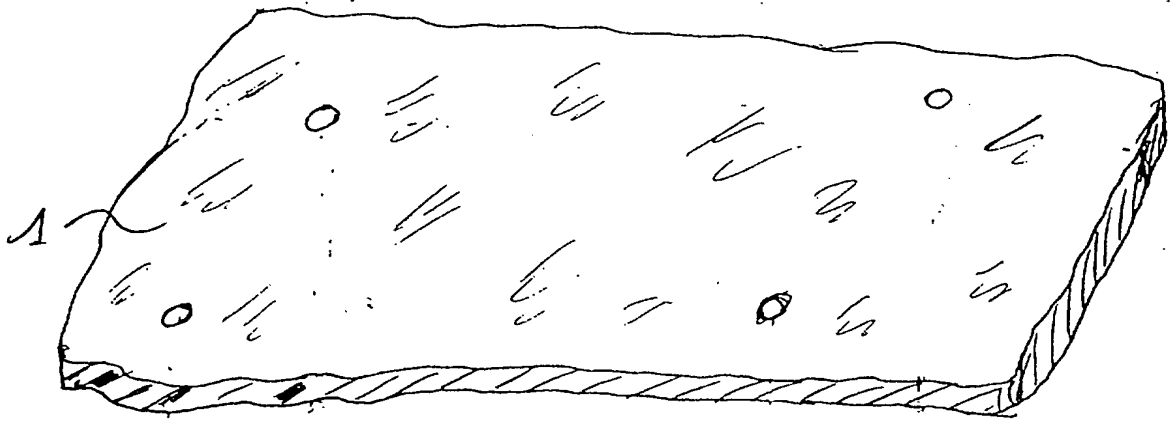


FIG. 1

*X. Delmas*  
Le Mandataire

2/2



2 / 2

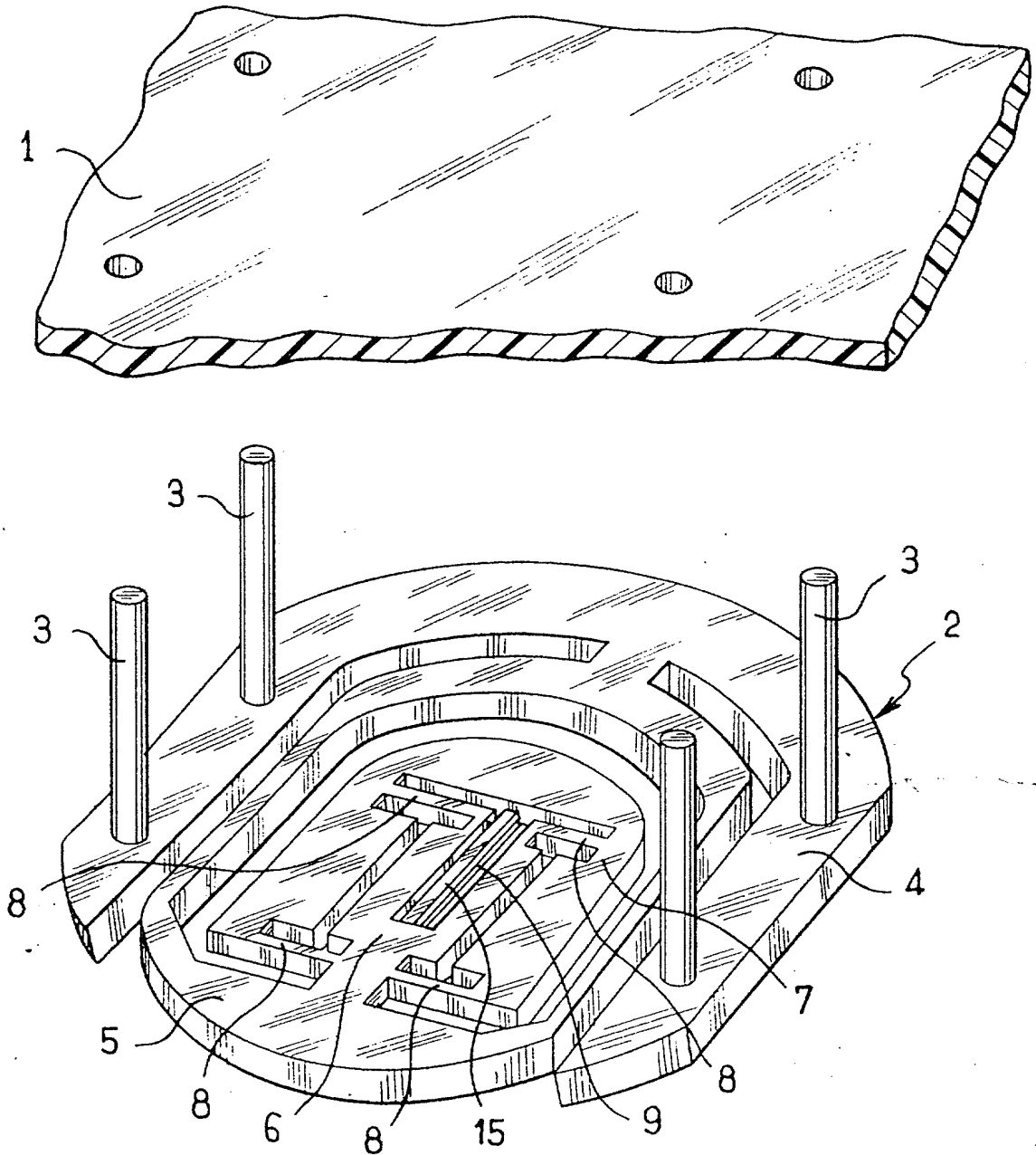


FIG. 2

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235\*02

**DÉPARTEMENT DES BREVETS**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.**

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		2F-1730 CAS 247	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		03011120	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
Capteur vibrant à écran radiatif			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
SAGEM SA			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		ONFROY	
Prénoms		Philippe	
Adresse	Rue	207 avenue Jean Jaurès	
	Code postal et ville	95100	ARGENTEUIL (FRANCE)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)			
PARIS, le 24 février 2002 Guy FRUCHARD Mandataire CPI BREVET 92 1094			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

DOCUMENT FILED BY:  
YOUNG & THOMPSON  
745 SOUTH 23RD STREET  
ARLINGTON, VIRGINIA 22202  
Telephone 703/521-2297